

полученных данных можно сделать вывод что фронт плазмы имеет скорость порядка 40 км/с, и эта скорость не зависит от амплитуды импульса.

1. Handbook of vacuum arc: Science and technology, Ed. by R.L. Boxman, P.J. Martin, and D.M. Sanders, Park Ridge: Noyes publication, (1995).
2. Anders A., Phys. Rev. E. V.55, N.1, pp. 960-981, (1997).

ФОРМИРОВАНИЕ ДОМЕННОЙ СТРУКТУРЫ ОБЛУЧЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННЫМ ПУЧКОМ В МОНОКРИСТАЛЛАХ PMN-39PT

Могильникова Н.Н.^{1*}, Чезганов Д.С.¹, Власов Е.О.¹, Гимадеева Л.В.¹,
Зеленовский П.С.¹, Грешняков Е.Д.¹, Q. Hu², X. Wei², Шур В.Я.¹

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²⁾ Сианьский транспортный университет, Сиань, Китай

*E-mail: natalya.mog.9a@gmail.com

FORMATION OF DOMAIN STRUCTURE BY ELECTRON BEAM IRRADIATION IN PMN-39PT SINGLE CRYSTALS

Mogilnikova N.N.^{1*}, Chezganov D.S.¹, Vlasov E.O.¹, Gimadeeva L.V.¹,
Zelenovskiy P.S.¹, Greshnyakov E.D.¹, Q. Hu², X. Wei², V. Ya. Shur¹

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²⁾ Xi'an Jiaotong University, Xi'an, China

Annotation. Formation of domains structure by focused electron beam irradiation was studied. The dependencies of features of domains growth on irradiation parameters were measured. The periodical domain pattern was created in tetragonal PMN-39PT crystals for the first time.

Сегнетоэлектрические релаксорные монокристаллы $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$ - xPbTiO_3 (PMN-хРТ) являются перспективными материалами для нелинейно-оптических применений. Для этих целей требуются методы прецизионного управления положением доменных стенок для создания регулярных доменных структур [1, 2].

Исследуемые монокристаллы PMN-РТ, выращенные модифицированным методом Бриджмена, при комнатной температуре находились в тетрагональной фазе. Формирование доменных структур (ДС) осуществлялось облучением электронным пучком [00-1] полярной поверхности, покрытой слоем фоторезиста AZ nLOF 2020 (Microchemicals) толщиной 2,5 мкм. Применялись различные схемы экспонирования: (1) точечное, (2) линейное, (3) полосовое, (4) произвольной формы. Созданная ДС была визуализирована на поверхности с помощью

силовой микроскопии пьезоэлектрического отклика (СМПО) и в объеме с помощью конфокальной микроскопии комбинационного рассеяния (КМКР).

Показано, что облучение электронным пучком приводит к образованию *c*-доменов. При точечном облучении при дозах менее 50 пКл форма доменов круглая (Рис. 1(а)), а при больших дозах - неправильная. Линейная зависимость площади домена от дозы облучения наблюдалась при дозах до 50 пКл (Рис. 1(б)). Выход на насыщение при больших дозах отнесен за счет электростатического взаимодействия доменных стенок. Линейное и полосовое облучения приводили к формированию полосовых доменов (Рис. 1 (в)), ширина которых линейно зависела от дозы. Методом КМКР было показано, что глубина ДС достигала 200 мкм [3]. Продемонстрирована возможность создания полосовой ДС, ориентированной вдоль произвольного направления, а также доменов произвольной формы (Рис. 1 (г)). Полученные результаты будут использованы для развития методов доменной инженерии и формирования регулярных доменных структур для нелинейно-оптических применений.

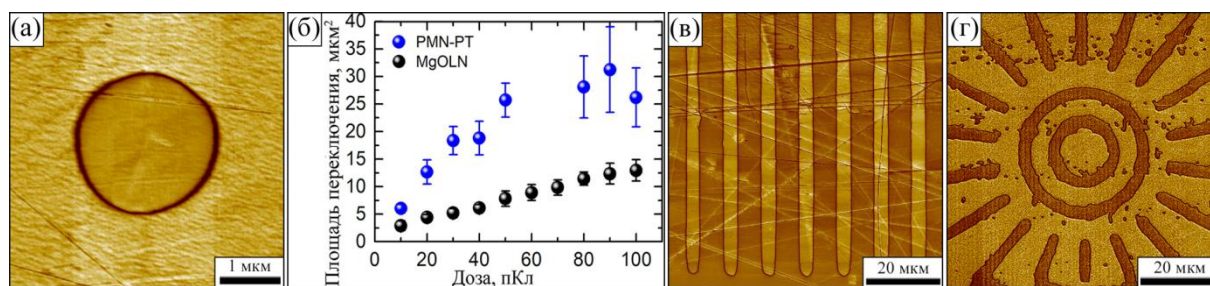


Рис. 1. СМПО-изображения доменов, созданных облучением электронным пучком: (а) точечное облучение, доза 10 пКл; полосовое облучение (в) в направлении [100], (г) в произвольном направлении. (б) Зависимость ширины полосовых доменов от дозы облучения.

В работе использовано оборудование Уральского центра коллективного пользования «Современные нанотехнологии» УрФУ. Исследование проведено при финансовой поддержке гранта РФФИ (17-52-80116-БРИКС_а).

1. Shur V.Ya., Chezganov D.S. et al., Appl. Phys. Lett. 106, 232902 (2015).
2. Chezganov D.S., Vlasov E.O. et al., Appl. Phys. Lett. 108, 192903 (2016).
3. Zelenovskiy P.S., Chezganov D.S. et al., Crystals (in press).